

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-284425

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/205
C23C 16/34
H01L 21/20
H01L 21/68
H01L 33/00

(21)Application number : 09-092008

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.1997

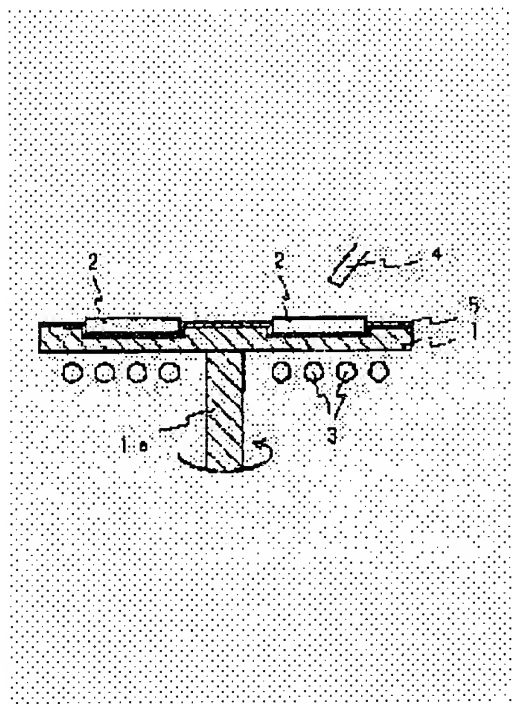
(72)Inventor : ICHIHARA ATSUSHI

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a semiconductor device which can make constant and accurately measure the temperature of a substrate during its epitaxial growth to thereby epitaxially grow a homogeneous crystalline layer.

SOLUTION: In the method for manufacturing a semiconductor device, a substrate 2 is placed on a platter 1 within a reaction apparatus, and reacted with a reaction gas while heating the platter 1 to thereby epitaxially grow a semiconductor layer of gallium nitride compound on the substrate. In this case, a film 5 of $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($x+y<1$) is previously coated on the platter 1, and then the substrate 2 is placed on the film 5 for its epitaxial growth.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-284425

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	P I
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205
C 2 3 C 16/34		C 2 3 C 16/34
H 0 1 L 21/20		H 0 1 L 21/20
21/68		21/68
33/00		33/00
		N
		C
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 3 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-92008

(22) 出願日 平成9年(1997)4月10日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院瀬崎町21番地

(72) 発明者 市原 淳

京都市右京区西院瀬崎町21番地 ローム株

式会社内

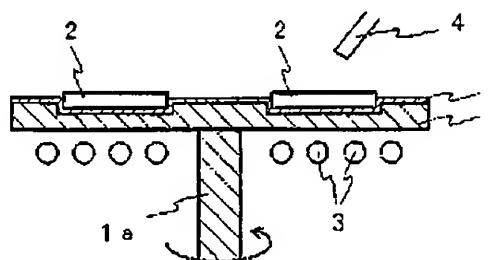
(74) 代理人 弁護士 河村 潤

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製法

(57) 【要約】

【課題】 エピタキシャル成長中の基板の温度を均一にすると共に正確に測定し、均一な結晶層をエピタキシャル成長をすることができる半導体装置の製法を提供する。

【解決手段】 反応装置内で基板2をブラッター1上に載置し、前記ブラッターを加熱しながら反応ガスを反応させて前記基板表面に窒化ガリウム系化合物半導体層をエピタキシャル成長する半導体装置の製法であって、前記ブラッター1の表面に予めAl_xIn_yGa_{1-x-y}N (x+y<1) からなるコーティング膜5を設けておき、その表面に前記基板を載置してエピタキシャル成長をする。



1 ブラッター 4 赤外線温度計
2 基板 5 コーティング膜

(2)

特開平10-284425

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応装置内で基板をブラッター上に載置し、前記ブラッターを加熱しながら反応ガスを反応させて前記基板表面にチッ化ガリウム系化合物半導体層をエビタキシャル成長する半導体装置の製法であって、前記ブラッターの表面に予め Al 、 In 、 Ga 、 \dots 、 N ($x+y < 1$) からなるコーティング膜を設けておき、その表面に前記基板を載置してエビタキシャル成長をする半導体装置の製法。

【請求項2】 前記ブラッター上の基板が載置される部分の温度を放射温度計を用いて測定しながら前記半導体層をエビタキシャル成長する請求項1記載の半導体装置の製法。

【請求項3】 前記基板が前記放射温度計により測定する波長の電磁波を透過させる材料である請求項2記載の製法。

【請求項4】 前記ブラッターの表面に設けられるコーティング膜が Al 、 In 、 Ga 、 \dots 、 N ($x+y < 1$ 、 $0 < x$) からなる請求項1、2または3記載の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はチッ化ガリウム系化合物半導体をエビタキシャル成長する半導体装置の製法に関する。さらに詳しくは、チッ化ガリウム系化合物半導体層をエビタキシャル成長する基板の温度を正確に管理しながらエビタキシャル成長することが出来る半導体装置の製法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、たとえばMOCVD（有機金属化学気相成長）法などによりウェハ状の基板に半導体層をエビタキシャル成長する場合、図3に示されるように、反応装置内のブラッター11の凹部にウェハ状の基板12を載置し、図示しないモータなどによりブラッター11を回転させながらブラッター11の下から図示しないヒータにより加熱すると共に、放射温度計（赤外線温度計）14などにより基板12およびブラッター11の表面の温度を測定しながら所定の温度にして反応ガスを装置内に導入し、反応させることにより基板12上に半導体層をエビタキシャル成長する。このブラッター11としては、たとえば Mo 、カーボン（ C ）、 SiC などが用いられる。そして、温度の測定は、ブラッター11を回転させながら行うため、基板12の部分と基板12のないブラッター11の表面部分の両方を測定することになり、その平均値で測定される。

【0003】この方法で、チッ化ガリウム系化合物半導体を積層する場合、ウェハ状の基板12としてサファイア基板が用いられる場合は透明であるため、エビタキシャル成長する前は基板12の部分では基板12の下のブラッター11の表面温度を測定することになる。一方、基板12のない部分ではブラッター11の表面部分の温

度を直接測定することになる。また、エビタキシャル成長中は、図4に示されるように、基板12上に成長するチッ化ガリウム系化合物半導体層15は結晶構造が揃ってエビタキシャル成長され、透明になるため、基板12の下のブラッター11の表面の温度を測定することになる。一方、基板12のない部分は、ブラッター11の表面上に堆積されるチッ化ガリウム系化合物半導体層16がエビタキシャル成長されていないため透明にはならず、堆積（デポジション）されたチッ化ガリウム系化合物半導体層16の表面の温度を測定することになる。なお、ブラッター11が一度エビタキシャル成長に使われたものを使用する場合は、基板12が載置されない部分はすでにチッ化ガリウム系化合物半導体層が結晶方向が揃わないで堆積されているため、エビタキシャル成長を始める前から基板12のない部分はブラッター11上に堆積されたチッ化ガリウム系化合物半導体層16の表面の温度を測定することになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、エビタキシャル成長の状況により、ウェハのある部分とない部分とで温度測定の対象の材料が異なる。材料が異なるとその放射率（放射率）が異なり、放射率が異なるとその熱の逃げ方も異なるためブラッター自身の温度も異なる。しかも、放射温度計（赤外線温度計）で温度を測定する場合でも、放射率が場所により異なると正確な温度を測定することができない。その結果、ブラッター上の場所により反応ガスの反応温度が変化して均一なエビタキシャル成長をすることができないという問題がある。

【0005】本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、エビタキシャル成長中の基板の温度を均一にすると共に正確に測定し、均一な結晶層をエビタキシャル成長をすることが出来る半導体装置の製法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による半導体装置の製法は、反応装置内で基板をブラッター上に載置し、前記ブラッターを加熱しながら反応ガスを反応させて前記基板表面にチッ化ガリウム系化合物半導体層をエビタキシャル成長する半導体装置の製法であって、前記ブラッターの表面に予め Al 、 In 、 Ga 、 \dots 、 N ($x+y < 1$) からなるコーティング膜を設けておき、その表面に前記基板を載置してエビタキシャル成長をするものである。このようにすることにより、基板の下に予め設けられたコーティング膜と、ウェハのない部分でブラッター上に堆積されるチッ化ガリウム系化合物半導体とは、共に共通のチッ化ガリウム系化合物半導体であり、放射率（放射率）が近く、ブラッター表面での温度が均一になる。そのため、温度管理が容易となり、均一なエビタキシャル成長をすることが出来る。

【0007】ここにチッ化ガリウム系化合物半導体と

(3)

特開平10-284425

3

4

は、III族元素のGaとV族元素のNとの化合物またはIII族元素のGaの一部がAl、Inなどの他のIII族元素と置換したものおよび/またはV族元素のNの一部がP、Asなどの他のV族元素と置換した化合物からなる半導体をいう。また、ブラッターとは、反応装置内で半導体層をエピタキシャル成長させる基板を載置する載置台を意味する。

【0008】前記ブラッター上の基板が載置される部分の温度を放射温度計を用いて測定しながら前記半導体層をエピタキシャル成長することにより、共に放射率が近い10ため、同等の条件で温度測定をすることができ、正確な温度管理をすることができる。

【0009】前記基板が前記放射温度計により測定する波長の電磁波を透過させる材料であれば、基板およびその上にエピタキシャル成長されるチッ化ガリウム系化合物半導体が透明となり、基板のある部分もない部分もブラッターの表面で同様のチッ化ガリウム系化合物半導体からの放射による温度を測定することができるため、一層温度管理をしやすい。

【0010】前記ブラッターの表面に設けられるコーティング膜がAl、In、Ga、...、N ($x+y<1$ 、 $0<x$) からなれば、Alの存在によりエピタキシャル成長中にブラッター表面のコーティング材が蒸発しにくい15ため、何度もコーティングをし直さなくてもよく好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明の半導体装置の製法について説明をする。

【0012】本発明の半導体装置の製法は、図1に反応装置内のブラッター1とその上の凹部に載置されるウェハ状の基板2の部分の断面説明図が示されているように、基板2をブラッター1上に載置し、ブラッター1をヒータ3により加熱しながら反応ガスを反応させて基板2の表面にチッ化ガリウム系化合物半導体層をエピタキシャル成長する場合に、ブラッター1の表面に予めAl、In、Ga、...、N ($x+y<1$) からなるコーティング膜5を付着しておき、その表面に基板2を載置してエピタキシャル成長をするものである。

【0013】ブラッター1は、その表面にウェハ状の基板2を載置することができるように、凹部が複数個形成されており、その奥面の中心部には棒状部1aが固定されてモータなどにより回転できるようにされている。ブラッター1は、Mo、C、SiCなどの耐熱性の材料からなり、凹部内も含めてその表面に、たとえばAl、Ga、...、Nからなるコーティング膜5が5μm程度の厚さに設けられている。このコーティング膜5は、たとえば通常の半導体基板にAl、Ga、...、Nを成長する場合と同様に、ブラッター1をMOCVD装置内に入れて700～1100℃程度に昇温し、装置内で反応ガスを反応させることにより堆積される。この場合、ブラッタ20

ー1が単結晶基板ではないため、Al、Ga、...、Nもエピタキシャル成長されなくて堆積（デポジション）される。

【0014】このAl、Ga、...、Nからなるコーティング膜5が設けられたブラッター1を用い、MOCVD装置内でチッ化ガリウム系化合物半導体を積層するウェハ状の基板2をブラッター1の凹部にセッティングする。そして、図1に示されるように、基板2上から温度を測定することができるように、放射温度計（赤外線温度計）4をセッティングし、MOCVD装置内を不活性ガス雰囲気にしてヒータ3によりブラッター1の温度を上昇させ、基板2の温度を上昇させる。そして、たとえば図2に示され、以下に示すように半導体層をエピタキシャル成長して積層する。このときの基板2の温度は、放射温度計4により測定されるが、ブラッター1は図示しないモータにより棒状部1aを介して回転しており、放射温度計4に入射する電磁波（赤外線）は、ブラッター1上の基板2に対向するときは、基板2がサファイヤ基板からなっている場合には、基板2の下の方のブラッター1の表面から輻射される赤外線が、また、基板2が載置されていないところに放射温度計4が対向する場合は、そのブラッター1の表面またはその上に堆積される半導体層から輻射される赤外線により温度が測定され、その平均値により基板2の温度が測定される。

【0015】図2に示されるようなチッ化ガリウム系化合物半導体を積層するには、まず、基板21の温度がたとえば400～700℃程度になったところで、NH₃と、TMG（トリメチルガリウム）とをキャリアガスのH₂および必要なドーパントガス（n形の場合、たとえばSiH₄、p形の場合、たとえばシクロペンタジエニルマグネシウム）と共に導入して反応させ、Ga₂Nからなる低温バッファ層22を0.01～0.2μm程度形成し、ついで基板21の温度をたとえば800～1100℃程度にして、同じ組成でn形のn層（クラッド層）23を1～2μm程度成膜する。さらに基板21の温度をたとえば600～1000℃程度にして、ドーパントガスを止め、反応ガスとしてTMIn（トリメチルインジウム）を追加し、InGa₂N系（InとGaの比率が種々変り得ることを意味する）化合物半導体からなる活性層24を0.05～0.3μm程度成膜する。

【0016】ついで、基板21の温度を再度たとえば800～1100℃程度にして、反応ガスのTMInをTMA（トリメチルアルミニウム）に変更し、ドーパントガスをp形のガスとして、p形のAlGa₂N系（AlとGaの比率が種々変り得ることを意味する）化合物半導体層を0.1～0.5μm程度、さらに基板2の温度を同じに維持しながら再度反応ガスのTMAを止めてp形のGa₂N層を0.1～0.5μm程度それぞれ積層し、p形層（クラッド層）25を形成する。

【0017】その結果、チッ化ガリウム系化合物半導体

(4)

特開平10-284425

5

6

からなる発光層形成部が積層される。この後は図示されていないが、アニール処理によりp形層25の活性化をして、N_iおよびAl_nの合金層からなる拡散メタル層を5nm程度形成し、その表面に、および積層した半導体層の一部をエッチング除去することにより露出するn形層23にそれぞれ電極を形成することにより、チッ化ガリウム系化合物半導体からなる青色系の半導体発光素子が得られる。

【0018】本発明によれば、積層する半導体層と同程度の、たとえばAl_e、Ga_e、Nがブラッターの表面に予め積層されているため、基板上に半導体層がエピタキシャル成長される状況の如何に拘らず、ブラッター上の表面は基板のある部分もない部分も同様の材料となり、放射率（放射率）がどの場所でも殆ど同じになる。その結果、放射率の差に基づく熱の逃げなどによる温度差が殆ど生じなくてブラッター上で均一な温度を維持することができる。さらに、放射率が殆ど一定になるため、赤外線温度計により温度を測定する場合にも、その測定に差が出ることもなく、場所による測定上の差も生じない。たとえば、ブラッターとしてグラファイトにSiC

をコーティングしたものを使用した従来の方法では、1000℃程度の状態でブラッター上の基板のある部分とない部分とで20～50℃程度の差が発生していたものが、本発明のAl_e、Ga_e、Nからなるコーティング膜を設けた場合には、10℃程度の差におさまった。そのため、温度管理が正確になされ、積層される半導体層の膜質が均一になり、膜質の優れた半導体層を積層することができる。

【0019】前述の例では、コーティング膜としてAl_e、Ga_e、Nを用いたが、積層する半導体層のチッ化ガリウム系化合物半導体と放射率が同程度のものであればよく、一般にAl_i、In_n、Ga_e、N（x+y<1）で表されるチッ化ガリウム系化合物半導体を用いることができる。この場合、Al_iの比率が0のGa_eNまたはInGa_eNでもよいが、半導体層をエピタキシャル成長する前にチャンバ（MOCVD装置）内で1100～1200℃程度のサーマルクリーニングを行うとき、またはブラッターの定期的クリーニング（1200℃程度）を行うときの高温により蒸発してコーティング膜がなくなる可能性があるため、Al_iが少しでも含まれてい

＊（0<x）ことが好ましい。Al_iが含まれることにより、高温状態での蒸発を抑制することができるため、コーティング膜をいつまでも維持することができる。しかも、エピタキシャル成長に使用したブラッターで、表面にGa_eNが堆積されたものを高温にすることによりGa_eNを再蒸発させることができ、元のコーティング膜の状態に戻すことができる。

【0020】また、前述の例のように、基板がサファイアのような赤外線温度計で測定する波長の赤外線透過する材料からなっておれば、基板のあるところもないところも、共にブラッターの表面から放射される赤外線により温度を測定することができるため、本発明の効果が大きい。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、基板を載置するブラッターの表面の放射率を均一化することができるため、ブラッターの表面での温度の均一化を図ることができる。その結果、基板表面での反応ガスの反応が、場所に拘らず均一な温度で行われ、均一なエピタキシャル成長をすることができる。

【0022】さらに、赤外線温度計により回転するブラッターの表面の温度を測定する場合でも、基板のある場所もない場所も放射率がほぼ一定であるため、誤差なく正確に温度測定をすることができ、一層温度管理を正確にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製法に用いるブラッター上に基板を載置した状態の断面説明図である。

【図2】基板の上にチッ化ガリウム系化合物半導体を積層した例の説明図である。

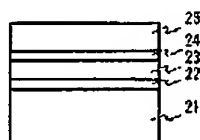
【図3】従来のエピタキシャル成長をするときのブラッター部の説明図である。

【図4】エピタキシャル成長する場合の基板上とブラッター上の半導体層の堆積の様子説明図である。

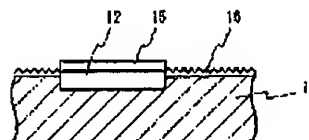
【符号の説明】

- 1 ブラッター
- 2 基板
- 4 赤外線温度計
- 5 コーティング膜

【図2】



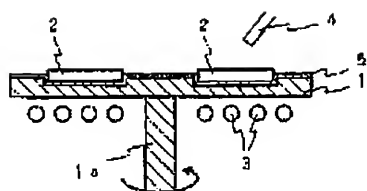
【図4】



(5)

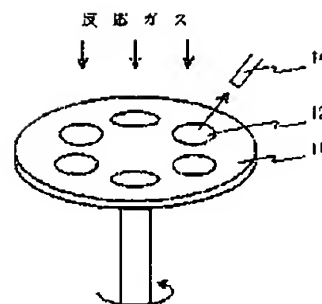
特開平10-284425

【図1】



- | | |
|---------|-----------|
| 1 プラッター | 4 炉外温度計 |
| 2 蒸板 | 5 コーディング管 |

【図3】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the process of the semiconductor device which grows a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor epitaxially. It is related with the process of the semiconductor device which can grow epitaxially while managing in more detail the temperature of the substrate which grows a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layer epitaxially to accuracy.

[0002]

[Description of the Prior Art] the former (organic metal chemical vapor deposition), for example, MOCVD,, as shown in drawing 3 when growing a semiconductor layer epitaxially to a wafer-like substrate by law etc. While heating at the heater which is not illustrated from under a platter 11, laying the wafer-like substrate 12 in the crevice of the platter 11 in a reactor, and rotating a platter 11 by the motor which is not illustrated Measuring the temperature of the front face of a substrate 12 and a platter 11 with a radiation thermometer (infrared thermometer) 14 etc., it is made a predetermined temperature and a semiconductor layer is grown epitaxially on a substrate 12 by introducing reactant gas in equipment and making it react. As this platter 11, Mo, carbon (C), SiC, etc. are used, for example. And since measurement of temperature performs rotating a platter 11, it will measure both the portion of a substrate 12, and the surface portion of the platter 11 without a substrate 12, and it is measured by the average.

[0003] Since it is transparent when carrying out the laminating of the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor by this method, and silicon on sapphire is used as a wafer-like substrate 12, before growing epitaxially, in the portion of a substrate 12, the skin temperature of the platter 11 under a substrate 12 will be measured. On the other hand, the temperature of the surface portion of a platter 11 will be measured directly in a portion without a substrate 12. Moreover, since as for the inside of epitaxial growth epitaxial growth of the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layers 15 which grow on a substrate 12 is carried out together and the crystal structure becomes transparence as is shown in drawing 4, the temperature of the front face of the platter 11 under a substrate 12 will be measured. On the other hand, since epitaxial growth of the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layer 16 deposited on the front face of a platter 11 is not carried out, the portion without a substrate 12 does not become transparence, but the temperature of the front face of the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layer 16 deposited (deposition) will be measured. In addition, since the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layer has already deposited the portion in which a substrate 12 is not laid without crystal orientation's gathering when a platter 11 uses what was once used for epitaxial growth, before beginning epitaxial growth, the portion without a substrate 12 will measure the temperature of the front face of the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layer 16 deposited on the platter 11.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the material of the object of a

thermometry changes with conditions of epitaxial growth in a portion with a wafer, and the portion which is not. Since how depending on which the heat escapes also differs when the emissivity (emissivity) differs when materials differ, and emissivity differs, own temperature of a platter also differs. And even when measuring temperature with a radiation thermometer (infrared thermometer), an exact temperature cannot be measured if emissivity changes with locations. Consequently, there is a problem that reaction temperature of reactant gas cannot change with the locations on a platter, and uniform epitaxial growth cannot be carried out.

[0005] This invention was made in order to solve such a problem, it is measured to accuracy while it makes temperature of the substrate in epitaxial growth homogeneity, and it aims at offering the process of the semiconductor device which can carry out epitaxial growth for a uniform crystal layer.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Laying a substrate on a platter within a reactor and heating said platter, it is the process of a semiconductor device which reactant gas is made to react and grows a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layer epitaxially on said substrate front face, and a process of a semiconductor device by this invention prepares a coating film which consists of $\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{N}$ ($x+y < 1$) beforehand in a front face of said platter, it lays said substrate in the front face, and carries out epitaxial growth. By doing in this way, both a coating film beforehand prepared in the bottom of a substrate and a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor deposited on a platter in a portion without a wafer are common CHITSU-ized gallium system compound semiconductors, and temperature on near and a front face of a platter becomes [emissivity (emissivity)] homogeneity. Therefore, temperature management becomes easy and uniform epitaxial growth can be carried out.

[0007] A CHITSU-ized gallium system compound semiconductor is III here. A compound of Ga of a group element, and N of V group element, or III III of others [Ga / a part of / of a group element], such as aluminum and In, A semiconductor with which a part of N of a thing replaced by group element and/or V group element consists of a compound replaced by other V group elements, such as P and As, is said. Moreover, a platter means an installation base in which a substrate to which epitaxial growth of the semiconductor layer is carried out within a reactor is laid.

[0008] Measuring temperature of a portion in which a substrate on said platter is laid using a radiation thermometer, by growing said semiconductor layer epitaxially, since both emissivity is near, a thermometry can be carried out on equivalent conditions and exact temperature management can be carried out.

[0009] If said substrate is the material which makes an electromagnetic wave of wavelength measured with said radiation thermometer penetrate, a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor by which epitaxial growth is carried out a substrate and on it becomes transparent, and since a portion which a portion with a substrate does not have, either can also measure temperature by radiation from a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor of the same kind on the surface of a platter, it will much more be easy to carry out temperature management.

[0010] If a coating film prepared in a front face of said platter consists of $\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{N}$ ($x+y < 1$, $0 < x$), since a coating material on a front face of a platter cannot evaporate easily in epitaxial growth due to existence of aluminum, it is not necessary to do coating again repeatedly and is desirable.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Next, the process of the semiconductor device of this invention is explained, referring to a drawing.

[0012] The process of the semiconductor device of this invention as cross-section explanatory drawing of the portion of the wafer-like substrate 2 laid in the platter 1 in a reactor and the crevice on it by drawing 1 is shown When making reactant gas react and growing a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor layer epitaxially on the front face of a substrate 2, laying a substrate 2 on a platter 1 and heating a platter 1 at a heater 3 The coating film 5 which consists of $\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{N}$ ($x+y < 1$) beforehand is adhered to the front face of a platter 1, a substrate 2 is laid in the front face, and epitaxial growth is carried out.

[0013] Two or more crevices are formed, and cylindrical section 1a is fixed to the core of the rear face,

and it enables it to rotate a platter 1 by a motor etc. so that the wafer-like substrate 2 can be laid in the front face. A platter 1 consists of heat-resistant materials, such as Mo, C, and SiC, and is prepared in the front face at the thickness whose coating film 5 which consists of aluminum_{0.1}Ga_{0.9}N is about 5 micrometers also including the inside of a crevice. Like the case where aluminum_{0.1}Ga_{0.9}N is grown up to be the usual semiconductor substrate, this coating film 5 puts in a platter 1 in an MOCVD system, it carries out temperature up to about 700-1100 degrees C, and it is deposited by making reactant gas react within equipment. In this case, since a platter 1 is not a single crystal substrate, it deposits without carrying out epitaxial growth also of the aluminum_{0.1}Ga_{0.9}N (deposition).

[0014] The substrate 2 of the shape of a wafer which carries out the laminating of the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor within an MOCVD system is set to the crevice of a platter 1 using the platter 1 in which the coating film 5 which consists of this aluminum_{0.1}Ga_{0.9}N was formed. And as shown in drawing 1, a radiation thermometer (infrared thermometer) 4 is set, the inside of an MOCVD system is made into an inert gas ambient atmosphere, the temperature of a platter 1 is raised at a heater 3, and the temperature of a substrate 2 is raised so that temperature can be measured from on a substrate 2. And as it is shown, for example in drawing 2 and is shown below, it grows epitaxially and the laminating of the semiconductor layer is carried out. Although the temperature of the substrate 2 at this time is measured by the radiation thermometer 4 The electromagnetic wave (infrared radiation) which the platter 1 is rotating through cylindrical section 1a by the motor which is not illustrated, and carries out incidence to a radiation thermometer 4 When countering the substrate 2 on a platter 1 and the substrate 2 consists of a SAFAI substrate The infrared radiation radiated from the front face of the platter 1 under a substrate 2 moreover, when a radiation thermometer 4 counters the place in which the substrate 2 is not laid Temperature is measured by the infrared radiation radiated from the semiconductor layer deposited the front face of the platter 1, or on it, and the temperature of a substrate 2 is measured by the average.

[0015] In order to carry out the laminating of the CHITSU-ized gallium system compound semiconductor as shown in drawing 2 The temperature of a substrate 21 first, in for example, the place which became about 400-700 degrees C NH₃ and required dopant gas It is TMG (trimethylgallium) (in the case of n form) H₂ of carrier gas For example, it is made to introduce and react SiH₄ and in the case of p form (for example, magnesium cyclopentadienyl). About 0.01-0.2 micrometers of low-temperature buffer layers 22 which consist of GaN are formed, subsequently to about 800-1100 degrees C temperature of a substrate 21 is carried out, and about 1-2 micrometers (cladding layer) of n form layers 23 of n form are formed by the same presentation. Furthermore, it is made about 600-1000 degrees C, and about 0.05-0.3 micrometers of barrier layers 24 which add TMIn (trimethylindium) as a stop and reactant gas, and consist dopant gas of an InGa_{0.9}N system (ratio of In and Ga means that it may change variously) compound semiconductor are formed for the temperature of a substrate 21.

[0016] Subsequently, temperature of a substrate 21 is again made into about 800-1100 degrees C, for example. TMIn of reactant gas is changed into TMA (trimethylaluminum). Dopant gas as gas of p form The AlGa_{0.9}N system (ratio of aluminum and Ga means that it may change variously) compound semiconductor layer of p form About 0.1-0.5 micrometers, TMA of reactant gas is stopped again, the laminating of about 0.1-0.5 micrometers of the GaN layers of p form is carried out, respectively, maintaining the temperature of a substrate 2 similarly furthermore, and the p form layer (cladding layer) 25 is formed.

[0017] Consequently, the laminating of the luminous layer formation section which consists of a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor is carried out. Although not illustrated after this, the semiconductor light emitting device of a blue system which consists of a CHITSU-ized gallium system compound semiconductor is obtained by activating the p form layer 25 by annealing treatment, forming about 5nm of diffusion metal layers which consist of an alloy layer of nickel and Au, and forming an electrode in that front face and the n form layer 23 which exposes a part of semiconductor layer which carried out the laminating by carrying out etching clearance, respectively.

[0018] Since it is of the same kind, for example, aluminum_{0.1}Ga_{0.9}N is beforehand covered on the surface of the platter with the semiconductor layer which carries out a laminating according to this

invention, the condition that epitaxial growth of the semiconductor layer is carried out on a substrate is not [how] scrupulous, the front face on a platter serves as a material also with the portion of the same kind which a portion with a substrate does not have, either, and emissivity (emissivity) becomes almost the same in every location. Consequently, the temperature gradient by the recess of heat based on the difference of emissivity etc. hardly arises, and a uniform temperature can be maintained on a platter. Furthermore, since emissivity becomes almost fixed, also when it measures temperature with an infrared thermometer, a difference does not appear in the measurement and the difference in measurement by the location is not produced, either. For example, by the conventional method which used what coated graphite with SiC as a platter, when what the about 20-50-degree C difference had generated in the portion which has a substrate on a platter in the about 1000-degree C condition, and the portion which is not prepared the coating film which consists of aluminum_{0.1} Ga_{0.9} N of this invention, it fitted in the about 10-degree C difference. Therefore, the membraneous quality of the semiconductor layer by which the laminating of the temperature management is made and carried out to accuracy becomes homogeneity, and can carry out the laminating of the semiconductor layer which was excellent in membraneous quality.

[0019] In the above-mentioned example, although aluminum_{0.1} Ga_{0.9} N was used as a coating film, the CHITSU-sized gallium system compound semiconductor and emissivity of a semiconductor layer which carry out a laminating can use the CHITSU-sized gallium system compound semiconductor generally expressed with $\text{Al}_x \text{In}_y \text{Ga}_{1-x-y} \text{N}$ ($x+y < 1$) that what is necessary is just to the same extent. In this case, although GaN or InGa_N of 0 is sufficient as the ratio of aluminum, since it may evaporate according to the elevated temperature when performing periodical cleaning (about 1200 degrees C) of a platter and a coating film may be lost when performing thermal cleaning of about 1100-1200 degrees C within a chamber (MOCVD system) before growing a semiconductor layer epitaxially or, what aluminum is contained for ($0 < x$) is desirable. Since evaporation in the elevated-temperature condition can be controlled by containing aluminum, a coating film is maintainable forever. And by the platter used for epitaxial growth, by making into an elevated temperature what GaN deposited on the front face, reevaporation of the GaN can be carried out and it can return to the condition of the original coating film.

[0020] Moreover, if the substrate consists of a material which penetrates the infrared radiation of the wavelength measured with an infrared thermometer like sapphire like the above-mentioned example, since the place which a place with a substrate does not have, either can also measure temperature with the infrared radiation radiated from [both] the front face of a platter, it is a book.

[0021]

[Effect of the Invention] Since the emissivity of the front face of the platter which lays a substrate can be equalized according to this invention, equalization of the temperature in the front face of a platter can be attained. Consequently, irrespective of a location, the reaction of the reactant gas on the front face of a substrate is performed at a uniform temperature, and can carry out uniform epitaxial growth.

[0022] Furthermore, since the location which a location with a substrate does not have, either also has almost fixed emissivity even when measuring the temperature of the front face of a platter rotated with an infrared thermometer, a thermometry can be carried out to accuracy without error, and temperature management can be further made into accuracy.

[Translation done.]